

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年 7月12日

出 願 番 号
Application Number: 特願2004-204386

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2004-204386

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2005年10月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office.

中 嶋



【書類名】	付 付 願
【整理番号】	2621560017
【提出日】	平成16年 7月12日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	B25J 9/16
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府豊中市稲津町3丁目1番1号 松下溶接システム株式会社 内
【氏名】	池田 達也
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府豊中市稲津町3丁目1番1号 松下溶接システム株式会社 内
【氏名】	相見 圭
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府豊中市稲津町3丁目1番1号 松下溶接システム株式会社 内
【氏名】	向井 康士
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100097445
【弁理士】	
【氏名又は名称】	岩橋 文雄
【選任した代理人】	
【識別番号】	100103355
【弁理士】	
【氏名又は名称】	坂口 智康
【選任した代理人】	
【識別番号】	100109667
【弁理士】	
【氏名又は名称】	内藤 浩樹
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	011305
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9809938

【請求項 1】

先端近傍に溶接トーチを取付けるマニピレータと、前記マニピレータを予め教示された動作プログラムによって所定の動作パターンで動作する制御装置を備え、前記制御装置内部に、前記動作パターンに応じて所定の溶接条件で被溶接物を溶接する溶接部と、所定期間中の溶接電流指令値、溶接電流出力値、溶接電圧指令値、溶接電圧出力値、溶接速度、ワイヤ送給速度、短絡回数、ワイヤ送給モータ電流のうち少なくとも１つに関する波形データを記録する記録手段を設け、前記記録手段に記録した波形データをグラフ表示する表示手段を設けたアーク溶接ロボット。

【請求項 2】

記録手段は、入力トリガ、エラー停止、アーク ON、アーク OFF の少なくとも１つを停止トリガとして、自動的に記録を停止する請求項 1 記載のアーク溶接ロボット。

【請求項 3】

記録手段で記録した波形データを外部メモリに転送する転送手段を備えた請求項 1 または 2 記載のアーク溶接ロボット。

【請求項 4】

表示手段は、グラフ表示する波形データの横軸の拡大および縮小の操作、縦軸のスケール変更操作と、動作プログラム名、教示点名、サンプリング周期の表示を行う表示制御部を設けた請求項 1 から 3 の何れかに記載のアーク溶接ロボット。

【請求項 5】

表示手段は、表示する波形データの項目を任意に追加、削除する表示制御部を設けた請求項 1 から 4 の何れかに記載のアーク溶接ロボット。

【請求項 6】

表示手段は、動作プログラムを作成するために制御装置へ接続するティーチペンダントに設けた表示手段と共用する請求項 1 から 5 の何れかに記載のアーク溶接ロボット。

【請求項 7】

外部メモリとして可搬型記憶手段を用い、動作プログラムを作成するために制御装置へ接続するティーチペンダントに前記外部メモリを着脱自在とした請求項 3 記載のアーク溶接ロボット。

【請求項 8】

動作プログラムを作成するために制御装置へ接続するティーチペンダントに外部メモリと通信を行う通信手段を設けた請求項 3 記載のアーク溶接ロボット。

【発明の名称】 アーク溶接ロボット

【技術分野】

【0001】

本発明は、溶接波形データの記録手段を備えるとともに、波形データのグラフ表示機能を有するアーク溶接ロボットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、溶接を行う際に、ミクロな時間領域での溶接現象を解析するためや、マクロな時間領域での溶接出力の変化を計測するために、溶接装置やロボットの制御装置とは別に、例えば汎用計測ロガー器などやアークセンサモニター装置などの計測器を接続して波形データの収集、表示を行っていた（例えば特許文献1参照）。

【特許文献1】 特開平5-329645号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、従来のものでは各溶接装置やロボット毎に汎用計測ロガー器などやアークセンサモニター装置などの計測器を設置する必要があり、生産設備全体でのデータの収集を行う際にコストや設置（例えば結線作業や調整など）の手間がかかるといった課題があった。

【0004】

また、溶接現象における短絡回数については、汎用計測ロガー器では計測ができず、これ専用で別の計測手段を設ける必要があるといった課題もあった。

【0005】

本発明は上記課題に鑑み、溶接作業時の波形データの収集や表示を行うことができるアーク溶接ロボットを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために本発明のアーク溶接ロボットは、先端近傍に溶接トーチを取付けるマニピレータと、前記マニピレータを予め教示された動作プログラムによって所定の動作パターンで動作する制御装置を備え、前記制御装置内部に、前記動作パターンに応じて所定の溶接条件で被溶接物を溶接する溶接部と、所定期間中の溶接電流指令値、溶接電流出力値、溶接電圧指令値、溶接電圧出力値、溶接速度、ワイヤ送給速度、短絡回数、ワイヤ送給モータ電流のうち少なくとも1つに関する波形データを記録する記録手段を設け、前記記録手段に記録した波形データをグラフ表示する表示手段を設けたものである。

【0007】

上記構成により、制御装置内でマニピレータに指示する溶接速度、溶接部に指示する溶接電圧指令値や溶接電流指令値、溶接条件との比較を行うために溶接部で検出する溶接電圧や溶接電流や短絡回数、溶接部から制御するワイヤ送給モータへのワイヤ送給モータ電流やワイヤ送給速度に関する波形データを汎用計測ロガー器などの外部機器を接続することなく検出でき、さらにこれら波形データを記録できる。

【発明の効果】

【0008】

本発明のアーク溶接ロボットによれば、計測した波形データを記録する記録手段を備え、記録した波形データをグラフ表示する表示手段を備えたアーク溶接ロボットを実現することにより、従来のように汎用計測ロガー器やアークセンサモニター装置などの外部機器をまったく接続することなく、溶接現象の解析や溶接出力の変化を計測することが可能となり、溶接現象の最適化や溶接品質の向上に有効である。

【発明を実施するための最良の形態】

(実施の形態)

以下、本発明を実施するための最良の形態について、図を用いて説明する。

【 0 0 1 0 】

図 1 (a) は本実施の形態におけるアーク溶接ロボットの概略構成を示す図で、図において 101 はマニピュレータ、124 は溶接トーチ、102 はロボット全体を制御するための制御装置、108 はマニピュレータおよび制御装置を教示操作して動作プログラムを作成するためのティーチペンダントで、液晶表示画面（図示せず）とその表示を制御する駆動手段（図示せず）を表示手段として備え、各指示を入力する入力手段（図示せず）を設けている。

【 0 0 1 1 】

109は作業者が教示した動作プログラムや設定データを保存するためにティーチペンダント108へ着脱自在に接続した可搬型の記憶手段（例えば半導体メモリカードや小型ハードディスクなど）の外部メモリ、103は制御装置自体の制御を行うCPU、104は溶接制御を行うために溶接部、105はCPUが解釈し動作するための制御装置のソフトウェアを格納するROM、106は作業者が教示した動作プログラムや設定データを格納するRAM、107はマニピュレータ101を駆動するための駆動部である。

【 0 0 1 2 】

次に、図 1 (b) は、溶接部 104 の内部構成及び関連構成との接続状態を示す図で、126 は溶接する際の消耗電極となる溶接ワイヤ、123 は溶接ワイヤ 126 を送給するための送給モータ、124 は溶接ワイヤ 126 をガイドし、溶接出力の電極となる溶接トーチ、125 は溶接される溶接部材、121 は溶接出力および送給モータ 123 を制御するための溶接出力／送給モータ制御部、122 は溶接出力の電流および電圧を検出するための電流／電圧検出部である。

【 0 0 1 3 】

次に、動作プログラムの例を図 2 を用いて説明する。

【 0 0 1 4 】

図において、207は動作プログラム名であり、201はロボットの動作命令であり、直線動作、円弧動作などを指定することができるが、ここでは特に区別しないものとする。202は教示点名であり溶接を行う部分では溶接箇所に対応する。教示点名の名称も自由に設定できるが、ここでは例としてP1、P2と表記する。203は移動速度であり、溶接区間では0.30m/minないし3.00m/min程度が指定され、溶接を行わない空走区間では最高速度に近い速度が指定されることが多い。204は溶接条件命令であり、溶接開始前、溶接中、溶接終了の終端処理の溶接条件として指定される。ここでは電流指令値が120アンペア、電圧指令値が18.0ボルトを示している。205は溶接ガスをON/OFFするための命令であり、ガスONすると、ガスバルブ（図示せず）が開状態となり溶接ガスが供給され、ガスOFFすると、ガスバルブが閉状態となり溶接ガスの供給が停止される。

【 0 0 1 5 】

206はアークON/OFFするための命令であり、アークONすると溶接出力/送給モータ制御部121により溶接出力が出力されて溶接ワイヤ126と溶接部材125との間に電圧付加されると同時に、溶接出力/送給モータ制御部121により送給モータ123が駆動されて溶接ワイヤ126が溶接部材125に向けて送給される。

【 0 0 1 6 】

溶接ワイヤ126が溶接部材125と接触すると短絡電流が流れ、同時にヒューズ効果により短絡が切れて高熱のアークが発生する。以降、短絡とアークが繰り返すことにより溶接部が高熱状態となり金属溶融により接合される。また短絡とアークが繰り返す際の短絡回数は溶接品質管理を行う上でのひとつの要素となる。

【 0 0 1 7 】

次に、所定期間中の波形データを記録する記録手段について述べる。

【 0 0 1 0 】

溶接中の溶接電流出力値としては電流／電圧検出部 1 2 2 にて検出された実際の溶接電流値が記録され、溶接電圧出力値としては電流／電圧検出部 1 2 2 にて検出された実際の溶接電圧値が記録され、ワイヤ送給速度は溶接出力／送給モータ制御部 1 2 1 でのワイヤ送給速度値が記録され、短絡回数は電流／電圧検出部 1 2 2 にて検出された実際の短絡回数値が記録され、送給モータ電流は溶接出力／送給モータ制御部 1 2 1 での送給モータ電流値が記録される。

【 0 0 1 9 】

記録処理は C P U 1 0 3 の処理により、溶接部 1 0 4 からデータが読み出され、R A M 1 0 6 に転送されて R A M 1 0 6 で記録する。

【 0 0 2 0 】

次に記録データのフォーマット例を図 3 に示す。

【 0 0 2 1 】

図 3 のフォーマット例では 1 行目に記録された年、月、日、時、分、秒の情報が記録されている。

【 0 0 2 2 】

2 行目には記録したときのサンプリング周期が記録されている。

【 0 0 2 3 】

3 行目には記録されたデータ項目が記録され、4 行目以降には記録された波形データが記録されている。

【 0 0 2 4 】

次に記録に関する各種条件設定を行う画面の一例を図 4 に示す。

【 0 0 2 5 】

図 4 は、ティーチペンダント 1 0 8 の表示手段に表示される画面で、この例では記録を停止する条件として、入力情報の有り無し、エラーの発生、アーク O N 信号の有無、アーク O F F 信号の有無を記録停止トリガとして適宜設定できるようにしている。

【 0 0 2 6 】

また、波形データのためのデータ収集サンプリング周期（サンプリングの繰り返し期間）として、適宜数値入力とその単位としてマイクロ秒またはミリ秒のいずれか選択できるようにしている。

【 0 0 2 7 】

そして、記録する波形データの項目として、（溶接）指令電流、（溶接）指令電圧、（溶接）出力電流、（溶接）出力電圧、ワイヤ送給モータ電流、ワイヤ送給速度、溶接速度、短絡回数の項目を複数選択できるようにしている。

【 0 0 2 8 】

次に、記録した波形データをグラフとしてティーチペンダント 1 0 8 の表示手段に表示した一例を図 5 に示す。

【 0 0 2 9 】

この例では、サンプリング周期 5 0 0 m s で、溶接部 1 0 4 に与えた溶接指令電流値（実線）と溶接部 1 0 4 で検出した実際の溶接電流値（破線）をグラフの上部分に、溶接部 1 0 4 に与えた溶接指令電圧値（実線）と溶接部 1 0 4 で検出した実際の溶接電圧値（破線）をグラフの下部分に、各教示点 P 1 ～ P 3 や各動作プログラム P r o g 0 0 0 1、P r o g 0 0 0 2 のタイミングを横軸方向に示している。

【 0 0 3 0 】

このグラフ表示においては、特定区間の拡大表示や逆に縮小して全体を一度に表示することができ、さらに、その表示の内容、例えば表示項目や表示形式を設定機能によって変更できるようにしている。

【 0 0 3 1 】

これら記録した波形データ及びこれに関連する情報については、ティーチングペンダント 1 0 8 に接続した外部メモリ 1 0 9 に転送して保存でき、これらのデータについては

ノードへへとして活用することができるようになっている。この図形ノードのアドレスメモリ109への転送またはグラフ表示は図6に示すように適宜選択できるようにしている。

【0032】

なお、上述した実施の形態では外部メモリ109として着脱自在に接続した可搬型の記憶手段を用いたが、例えば、ティーチペンダント108にブルートゥースや赤外線通信やインターネットによる通信手段を設けて、例えば、生産設備を統括管理するコンピュータと通信を行うことにより、そのコンピュータに接続された記憶手段を外部メモリとして使用することも可能である。

【0033】

また、上述した実施の形態ではティーチングペンダント108の液晶表示画面（図示せず）とその駆動手段（図示せず）を表示手段として用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、制御装置102に別途表示手段を設けても良い。

【産業上の利用可能性】

【0034】

本発明のアーク溶接ロボットは、簡単な作業で溶接現象の解析や溶接出力の変化を計測することが可能となり溶接現象の最適化や溶接品質の向上に有効で、生産設備として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】（a）本発明の実施の形態におけるアーク溶接ロボットの構成図（b）本発明の実施の形態における溶接部及びその接続状況を説明する構成図

【図2】本発明の実施の形態におけるアーク溶接ロボットの動作プログラム例を示す説明図

【図3】本発明の実施の形態における記録データのフォーマット例を示す説明図

【図4】本発明の実施の形態における表示手段に表示される画面例を示す説明図

【図5】本発明の実施の形態における波形データをグラフとして表示手段に表示した例を示す説明図

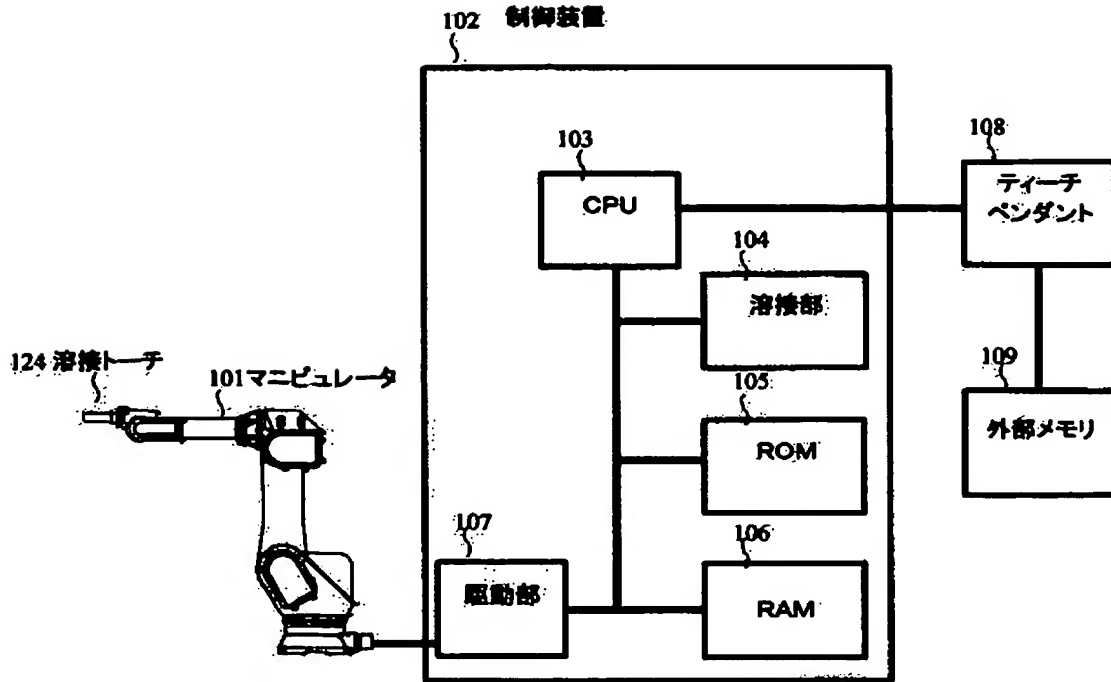
【図6】本発明の実施の形態における波形データを外部メモリに転送するかグラフとして表示するか選択する画面例を示した説明図

【符号の説明】

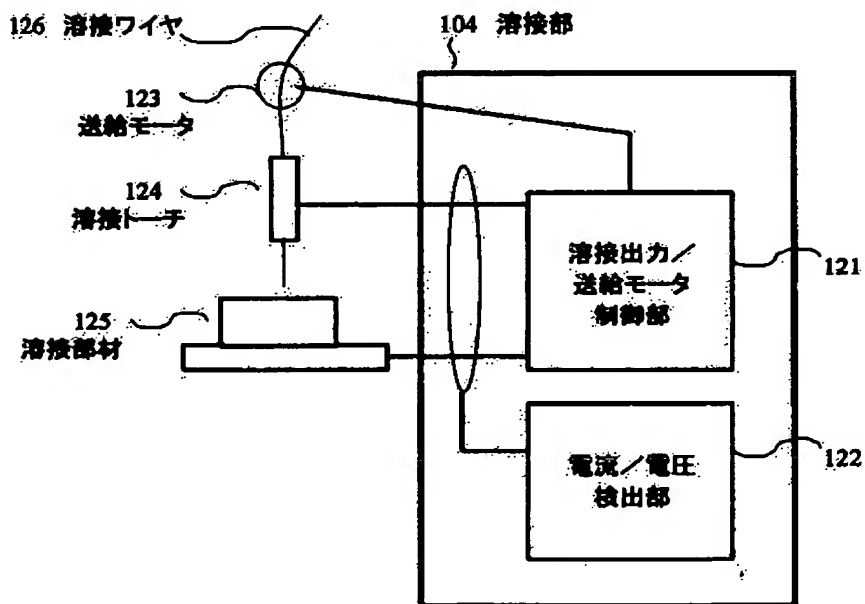
【0036】

- 101 マニピュレータ
- 102 制御装置
- 104 溶接部
- 106 RAM
- 108 ティーチペンダント
- 124 溶接トーチ

(a)



(b)



207動作プログラム名

<Prog0001.prg>

201動作命令 203移動速度

202教示点名

MOVE P1 120.00m/min

MOVE P2 10.00m/min

WELD 120A 18.0V —204溶接条件命令

GAS ON —205ガスON/OFF命令

ARC ON —206アークON/OFF命令

MOVE P3 1.50m/min

MOVE P4 1.50m/min

WELD 100A 17.0V

ARC OFF

GAS OFF

MOVE P5 120.00n/min

:

【図 3】

04,05,18,15,50,32

100us

Current output, Voltage output, Wire speed

223,18.2,10.5

223,18.2,10.5

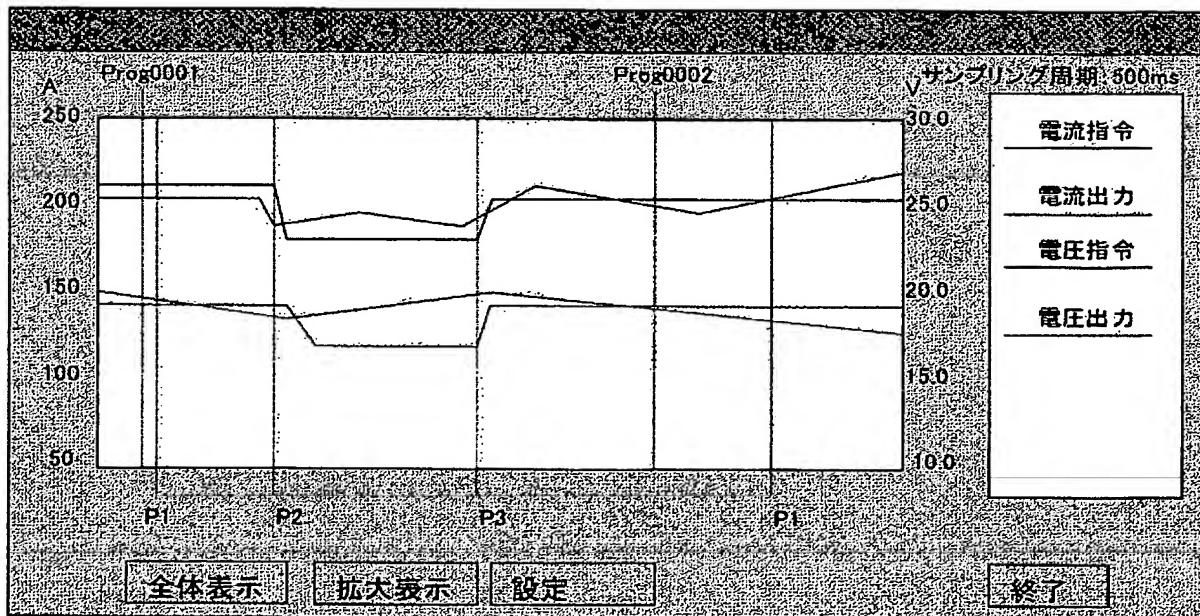
223,18.2,10.5

223,18.2,10.5

223,18.2,10.5

記録停止トリガ	<input checked="" type="checkbox"/> 入力	0: なし	<input type="checkbox"/> ▼
	<input checked="" type="checkbox"/> エラー	<input type="checkbox"/> アークON	<input type="checkbox"/> アークOFF
サンプリング周期	50	<input type="radio"/> μ s	<input checked="" type="radio"/> ms
記録項目			
<input checked="" type="checkbox"/> 指令電流	<input type="checkbox"/> ワイヤ送給モータ電流		
<input checked="" type="checkbox"/> 指令電圧	<input type="checkbox"/> ワイヤ送給速度		
<input checked="" type="checkbox"/> 出力電流	<input type="checkbox"/> 溶接速度		
<input checked="" type="checkbox"/> 出力電圧	<input type="checkbox"/> 短絡回数		
		OK	キャンセル

【図 5】



【図 6】

外部メモリ転送	グラフ表示	閉じる
---------	-------	-----

【要約】

【課題】 外部機器を用いることなく溶接作業時の波形データの収集や表示を行うことができるアーク溶接ロボットを提供する。

【解決手段】 上溶接トーチ124を取付けるマニピレータ101と、前記マニピレータ101を動作プログラムによって所定の動作パターンで動作する制御装置102を備え、前記制御装置102内部に、所定の溶接条件で溶接部材125を溶接する溶接部104と、所定期間中の溶接電流指令値、溶接電流出力値、溶接電圧指令値、溶接電圧出力値、溶接速度、ワイヤ送給速度、短絡回数、ワイヤ送給モータ電流のうち少なくとも1つに関する波形データを記録するRAM106を設け、前記RAM106に記録した波形データをグラフ表示する表示手段を設けたものである。

【選択図】 図1

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/012652

International filing date: 08 July 2005 (08.07.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-204386
Filing date: 12 July 2004 (12.07.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 November 2005 (03.11.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse